

HIDROGÉN

ExFórum 2021 – online

2021 március 22.



ATEX Direktíva

Követelmények a gyártóval szemben – ATEX 114 – 2014/34/EU	Követelmények az üzemeltetővel szemben – ATEX 137 – 99/92/EG	OKF követelményrendszere
Vonatkozó rendelet: 35/2016 (IX.27) NGM	Vonatkozó rendelet: 3/2003 (III.11) FMM ESZCSM	54/2014 BM, 22/2009 ÖM, 96 évi XXXI Tv
Alkalmazási területek definiálása, kategóriához hozzárendelés	Zónabesorolás, megfelelő berendezés kiválasztása	Fokozottan tűz és robbanásveszélyes gép, eszköz, berendezés
Kategória 1 : G/D	0/20-as Zóna	Minden tűz- vagy robbanásveszélyes technológia
Kategória 2 : G/D	1/21-es Zóna	0/20-as Zóna
Kategória 3 : G/D	2/22-es Zóna	1/21-es Zóna
Vonatkozó szabványok betartása	Szerelési, telepítési utasítások betartása	2/22-es Zóna
Készülékek tanúsítása és jelölése a gáz- és porrobbanásveszélynek megfelelően G ill. D	Robbanásvédelmi dokumentáció készítése: zónabesorolás / zónatérkép készítése, gyújtóforrás analízis, felülvizsgálat, munkaköri kockázatértékelés	Rb TvMI Robbanásvédelmi tervfejezet Zónabesorolás dokumentáció, Tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítvány, Tűzvédelmi vizsgálat

licence only, copying and networking prohibited.



TECHNICAL REPORT

ISO/TR 15916



-
-
-

Second edition
2015-12-15

százalék között van.
ató, például finomítói

+ H₂-nek kell
gént tartalmaz,

si hőmérsékletnek
.

-
-

Basic considerations for the safety of hydrogen systems

ő keverék
ra a

*Considérations fondamentales pour la sécurité des systèmes à
l'hydrogène*

Általánosságok

- A más helyszínen való felhasználás céljából előállított hidrogént olyan állapotba kell feldolgozni, amely könnyen tárolható és szállítható adott fogyasztói alkalmazásokhoz.
- A hagyományos üzemanyagokkal összehasonlítva a hidrogén **alacsony sűrűsége** környezeti körülmények között és **alacsony forráspontja** megnehezíti elegendő mennyiség tárolását, hogy megfeleljen a tipikus alkalmazásoknak.
- A hidrogén-tárolási sűrűség növelésének bevált módszerei közé tartozik a hidrogén kezelése **nyomás alatt álló gázként vagy hűtött folyadékként**, valamint földi szállítás, vízi szállítás vagy csővezeték használata szállításhoz. Kereskedelmi repülőgépekkel csak nagyon kis mennyiségű hidrogén szállítása megengedett.
- A múltban a hidrogént széles körben elterjedt a konyhában gyakran használt „városi gáz” komponenseként. Ma a vegyipar bizonyos területein vannak néhány hidrogénvezetékek és csővezeték-hálózatok.

Paraméterek

- 25 °C és 101,3 kPa -

Fuel	Lower flammability limit % vol. fraction	Stoichiometric mixture % vol. fraction	Upper flammability limit % vol. fraction	Minimum ignition energy mJ	Auto-ignition temperature K	Laminar burning velocity m/s
Hydrogen (H ₂) (see Table B1)	4	29,5	77	0,017	858	2,70
Methanol (CH ₃ OH)	6,0	12,3	36,5	0,174	658	0,48
Methane (CH ₄)	5,3	9,5	17,0	0,274	810	0,37
Propane (C ₃ H ₈)	1,7	4,0	10,9	0,240	723	0,47
Gasoline ^a (C ₈ H ₁₈)	1,0	1,9	6,0	0,240	488	0,30

Property	Value ^a
Heating value, kJ/g	119,93 (lower) 141,86 (higher)
Flammability limits, vol fraction, %	3,6 to 76,6 (in NTP air, ^[5] Method T) 4,2 ... 77,0 (in NTP air, ^[5] method B) 3,75 ... 75,1 (in NTP air, ^[6]) 4,1 ... 94 (in NTP oxygen) ^c
Stoichiometric concentration in air, vol fraction, %	29,53
Ignition energy (minimum) for ignition in air, mJ	0,017
Concentration at which the minimum ignition energy is found, vol fraction, %	22 to 26
Auto-ignition temperature, K	858 ^d
Ignition temperature (hot air jet), K	943
Stoichiometric Flame temperature in air, K	2 318
Thermal energy radiated from flame to surroundings, %	17 to 25
Maximum laminar burning speed in NTP air, m/s	2,65 to 3,25
Maximum deflagration propagation speed in a stoichiometric NTP H ₂ /air mixture, m/s	975
Detonation propagation speed in NTP air, m/s	1 480 to 2 150
Maximum experimental safe gap in NTP air, mm	0,08
Quenching gap stoichiometric mixture in NTP air, mm	0,64
Limiting oxygen index, vol fraction, %	5,0
Burning rate of spilled liquid pool, mm/s	0,5 to 1,1

NOTE 1 NTP: normal temperature and pressure (293,15 K and 101,325 kPa).

NOTE 2 NBP: normal boiling point (20,268 K and 101,325 kPa).

NOTE 3 TNT: trinitrotoluene, symmetrical (explosive energy = 4 602 J/g TNT).

^a Unless specified otherwise, source of data is Reference [9] in the Bibliography.

^b The values are ones commonly given. It is recommended that they be used only as a guide. The tion of many variables that are to be evaluated to determine their values for a specific applicatic hardly useful for evaluating a realistic accident situation.

^c Source of data is Reference [8] in the Bibliography.

^d Different values have been reported for the auto ignition temperature of hydrogen in air rang This variation may be due to the influence of different materials used to contain hydrogen in tes for the source of data.

^e Based on high heat of combustion.

EXPLOSION DATA

Lower explosion limit:

4,0 vol. %

3,4 g/m³

Upper explosion limit:

77 vol. %

65 g/m³

Max. exper. safe gap

0,29 mm

IGNITION TEMPERATURE

Ignition temperature: 560 °C | p: IIC

Temperature class: T1

losion pressure:

8,3 bar

Zónabesorolás

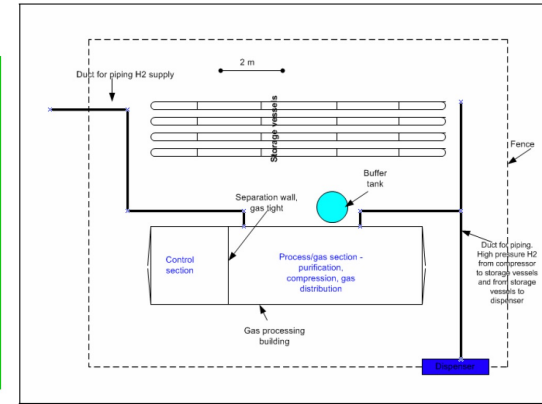
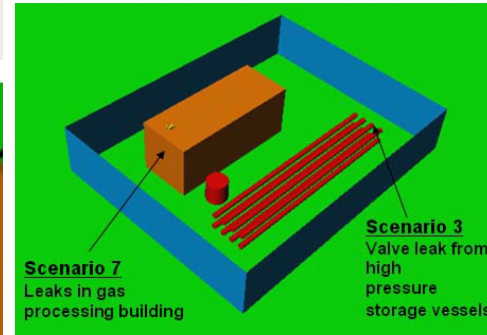
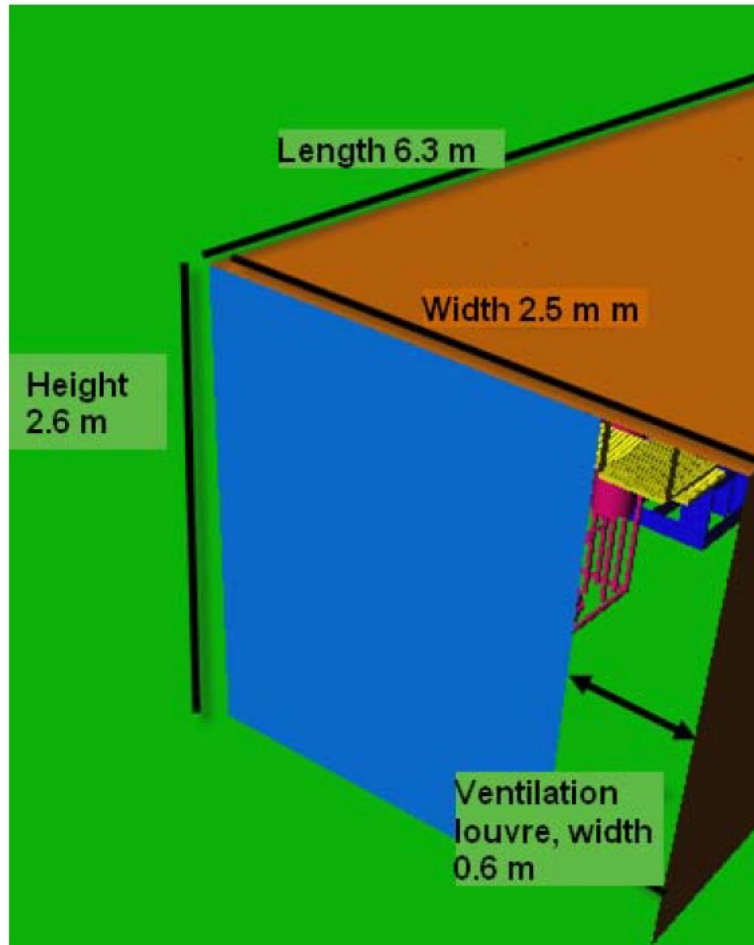
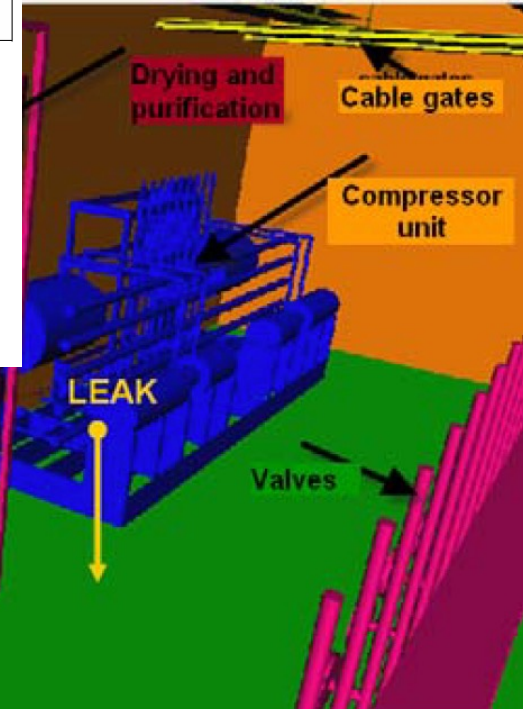
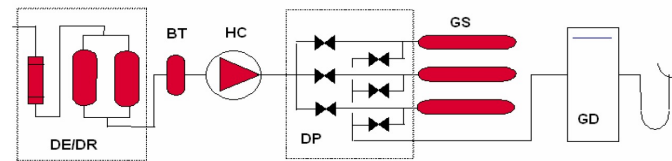


Figure 1 Layout drawing for the generic hydrogen refuelling station



Zónabesorolás

Zone 2 radius (m), based on 1/2 LFL	Leak diameter 0.56 mm			Leak diameter 0.2 mm			Leak diameter 0.1 mm		
	Italian met	Explojet	Phast	Italian met	Explojet	Phast	Italian met	Explojet	Phast
	5	8.6	5.1	2.1	3.1	2.2	1.5	1.5	1.2

Table 3 – Extent of zone 2 based on LFL, calculated with different calculation tools

Zone 2 radius (m), based on LFL	Leak diameter 0.56 mm			Leak diameter 0.2 mm			Leak diameter 0.1 mm		
	Italian met	Explojet	Phast	Italian met	Explojet	Phast	Italian met	Explojet	Phast
	3.3	4.1	3.6	1.4	1.5	1.5	1.0	0.75	0.9

licence only, copying and networking prohibited.

TECHNICAL REPORT

ISO/TR 15916

Second edition
2015-12-15



Basic considerations for the safety of hydrogen systems

*Considérations fondamentales pour la sécurité des systèmes à
l'hydrogène*

Robbanásveszély



- Ha a hidrogént és az oxidálószeret (levegőt) hagyják, hogy a gyulladás előtt keveréket képezzenek az éghetőségi határokon belül (előkevert keverék), a meggyújtás után az ezt követő kémiai reakció (égés) tovább terjedhet az éghető régión.
- A keletkező égési folyamat hőt bocsát ki. A termékek ebből adódó bővülése, ha elég gyors, nyomáshullám terjedését okozhatja a forrásból. E technikai jelentés alkalmazásában a „robbanás” a hőelszabadító gázkeverék és a forró égéstermékek önfenntartó égését jelenti.
- Köznapi nyelven a „robbanás” kifejezés gyakran magában foglal más folyamatokat is, amelyek gyors energia felszabadulás, amely robbanást okoz, például egy edény felszakadása a túlnyomás miatt. Ügyelni kell a jelenségek megkülönböztetésére.

2018. szeptemberi kiadás. Licence only, copying and networking prohibited.

MAGY

TECHNICAL REPORT

**Földgáz
üzemeltetés**

2017. július

MAGY

**Hajók
tartályainak
(ISO 2188-1)**

2018. szeptember

MAGY

Basic considerations for the safety of hydrogen systems

**Földgáz
üzemeltetés**

Considérations fondamentales pour la sécurité des systèmes à l'hydrogène

ISO/TR 15916

Second edition
2015-12-15



INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
19880-1

First edition
2020-03

Flammable hydrogen — Fuelling
stations —

Part 1:
General requirements

ISO 16923

Autóbuszok járművek



MOBIL, FIX TELEPÍTÉSŰ BERENDEZÉSEK

ExFórum 2021 – online

Előadó:

Veress Árpád

+36 30 9660 223

veress@exprofessional.com

Minden héten hétfőn 14.00kor

<http://exforum.hu/#OnlinEx>

